



DE 100 30 775 C 1

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 100 30 775 C 1

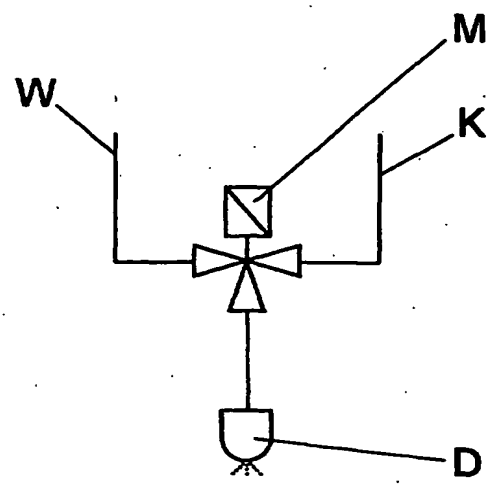
51 Int. Cl.7:
G 05 D 11/00
H 01 M 8/04
B 05 B 7/04
B 05 B 12/06
B 01 F 15/04

21 Aktenzeichen: 100 30 775.2-42
22 Anmeldetag: 23. 6. 2000
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 12. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber: Buderus Heiztechnik GmbH, 35576 Wetzlar, DE	72 Erfinder: Christen, Andreas, 35469 Allendorf, DE; Wieland, Steffen, 74080 Heilbronn, DE; Gerling, Detlev, Dr., 35041 Marburg, DE 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 199 09 935 A1 DE 198 40 216 A1 DE 197 41 331 A1 DE 196 48 995 A1 EP 06 77 327 B1
--	---

54 Verfahren zur Dosierung von Flüssigkeiten
57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dosierung von Flüssigkeiten, insbesondere für den Einsatz in einer Gaserzeugungseinrichtung für ein Brennstoffzellensystem, wobei Kohlenwasserstoffe mit Luft und Wasser unter Verwendung von jeweils einer Düse eingespritzt, vermischt und zu einem wasserstoffreichen Synthesegas umgewandelt werden.
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, besonders im Teillastbetrieb eines Reformers für ein Brennstoffzellensystem kleinste Flüssigkeitsmengen zu dosieren. Gekennzeichnet ist das Verfahren dadurch, dass Kohlenwasserstoff (K) und Wasser (W) über eine gemeinsame Düse (D) in die Gaserzeugungseinrichtung dosiert werden, wobei Kohlenwasserstoff (K) und Wasser (W) vor der Einspritzung stromaufwärts der Düse (D) über eine Regelung (R) abwechselnd pulsierend zudosiert werden und die Kohlenwasserstoff- (K) und Wasserstoffzufuhr (W) zur Düse (D) mit einem zentralen Dreiwege-Magnetventil (M) geregelt wird.



DE 100 30 775 C 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dosierung von Flüssigkeiten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Brennstoffzellensysteme besitzen eine Gaserzeugungseinrichtung, in denen Kohlenwasserstoffe mit Luft und Wasser vermischt und zu einem wasserstoffreichen Synthesegas für die Brennstoffzellenreaktion umgewandelt werden. Zur Dosierung der Kohlenwasserstoffe werden in der Regel bekannte Dralldüsen eingesetzt. Diese verteilen den Kohlenwasserstoff bei der Einspritzung sehr fein. Dabei wird die Durchflussmenge des Kohlenwasserstoffs bestimmt durch die Düsenöffnung und den Vordruck. Bei sehr geringen Durchflussmengen sind beispielsweise sehr kleine Düsenöffnungen und ein hoher Flüssigkeitsdruck erforderlich, um noch eine ausreichend hohe Feinverteilung des Kohlenwasserstoffs zu erreichen. Eine zu geringe Düsenöffnung kann zum Verstopfen der Düse führen.

[0003] Besonders bei Verbrennungsmotoren wird ein pulsierendes System eingesetzt, bei dem die Öffnungszeit und Pulsdauer mit Hilfe einer Düsennadel variiert wird. Wegen der Pulsation muss in der begrenzten Zeit, in der die Düse geöffnet ist, mehr Kraftstoff durchfließen. Dadurch kann eine verhältnismäßig größere Düsenöffnung verwendet werden, die wiederum mehr Betriebssicherheit bietet.

[0004] Bei Gaserzeugungseinrichtungen für Brennstoffzellensysteme, sogenannten Reformern zur Herstellung von Wasserstoff, wird zusätzlich noch Wasser eingespritzt. Die über mindestens eine zusätzliche Düse eingebrachte Wassermenge ist abhängig vom Verfahrensprozess, jedoch üblicherweise größer als die Durchflussmenge des Kohlenwasserstoffs. Aus der DE 196 48 995 A1 ist es bereits bekannt, das Wasser zum Brenngas einer Brennstoffzelle vor der Mischung mit der Verbrennungsluft zuzuführen. Sowohl die DE 198 40 216 A1 als auch die DE 199 09 935 A1 enthalten Reformierungseinrichtungen für Brennstoffzellen, bei denen ein flüssiger Kohlenwasserstoff zusammen mit Wasser als Mischungslösung vorliegt und einem Reaktionsraum zugegeben wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, besonders im Teillastbetrieb eines Reformers für Brennstoffzellensysteme kleinste Flüssigkeitsmengen zu dosieren.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Das Verfahren zur Flüssigkeitsdosierung ist dadurch gekennzeichnet, dass Kohlenwasserstoff und Wasser über eine gemeinsame Düse in die Gaserzeugungseinrichtung dosiert bzw. in den Reformer eines Brennstoffzellensystems eingebracht werden. Vor dieser Einspritzung werden dabei Kohlenwasserstoff und Wasser stromaufwärts der Düse über eine Regeleinrichtung abwechselnd pulsierend zudosiert, so dass eine genaue Mischung von Kohlenwasserstoff und Wasser entsteht und bevor das Gemisch die Düse erreicht. Dazu wird die Kohlenwasserstoff- und Wasserzufuhr zur Düse mit einem zentralen, stromaufwärts angeordneten Dreiwege-Magnetventil geregelt. Alternativ dazu kann zur Regelung der Durchflußmenge auch jeweils ein Magnetventil in der entsprechenden Zufuhrleitung für Kohlenwasserstoff und Wasser eingesetzt werden.

[0008] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird an einem Reformer der Aufbau hinsichtlich der Regelung der Stoffströme vereinfacht. In der Zeit, in der das Dreiwege-Magnetventil für den Kohlenwasserstoff geschlossen ist, kann über den anderen Eingang Wasser zugegeben werden. Die Öffnungszeit und Pulsdauer an der Düse wird in einer bevorzugten Ausführungsform mit Hilfe einer Düsennadel

nach den bekannten Verfahren variiert. Die Gefahr, dass es bei der Zerstäubung von sehr kleinen Flüssigkeitsmengen zum Verstopfen einer Düse kommt, verringert sich in Verbindung mit einem pulsierenden Gesamtsystem deutlich. Es wird in allen Betriebszuständen eine gegenüber herkömmlichen Verfahren größere Flüssigkeitsmenge über die Düsenöffnung geleitet, welche dann selbst im Teillastbereich größere Querschnitte als bei der Einspritzung einzelner Stoffströme freigibt. Somit entsteht eine gute Lastspreizung am Reformer, d. h. gleichfalls ein weiterer Modulations- bzw. Einsatzbereich für die nachgeschaltete Brennstoffzelle. An einer Gaserzeugungseinrichtung können auch mehrere Düsen zum erfindungsgemäßen Einbringen von Kohlenwasserstoff und Wasser vorhanden sein.

[0009] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt die Zusammenführung der Kohlenwasserstoff- und Wasserströme an einer gemeinsamen Düse:

[0010] Fig. 1 mit jeweils einem Magnetventil in der Zufuhrleitung,

[0011] Fig. 2 mit einem zentralen Dreiwege-Magnetventil und

[0012] Fig. 3 mit dem zeitlichen Verlauf der Einspritzung.

[0013] Mit dem Verfahren zur Dosierung von Flüssigkeiten werden Kohlenwasserstoffe K und Wasser W über eine gemeinsame Düse D in einen Reformer eingespritzt, dort vermischt und zu einem wasserstoffreichen Synthesegas umgewandelt.

[0014] Beim Aufbau nach Fig. 1 wird der Kohlenwasserstoff K mit dem Wasser W vollständig gemischt und das Gemisch danach über eine einzige Düse D getaktet eingespritzt. Mit einer Regeleinrichtung R wird die betreffende Durchflussmenge beeinflusst. Es befindet sich dann jeweils ein angesteuertes Magnetventil M in der entsprechenden Zufuhrleitung für Kohlenwasserstoff K und Wasser W zur gemeinsamen Düse D.

[0015] Demgegenüber können Kohlenwasserstoff K und Wasser W stromaufwärts der Düse D über eine einzige Regeleinheit auch abwechselnd pulsierend zudosiert werden, bevor die Einspritzung erfolgt. Dies ist in Fig. 2 dargestellt. Die Zufuhr von Kohlenwasserstoff K und Wasser W zur gemeinsamen Düse D wird in diesem Fall mit einem zentralen, getakteten Dreiwege-Magnetventil M geregelt.

[0016] Fig. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der Einspritzung, d. h. die Aneinanderreihung der einzelnen Impulse. Beim beschriebenen Verfahren ist die Menge des Wassers W immer etwas größer als die des Kohlenwasserstoffs K. Bei herkömmlichen Ausführungen wäre die Düse D nach der Einspritzung des Kohlenwasserstoffs K geschlossen. Dieser Zeitraum wird erfindungsgemäß an derselben Düse D für die Einspritzung von Wasser W genutzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Dosierung von Flüssigkeiten für den Einsatz in einer Gaserzeugungseinrichtung für ein Brennstoffzellensystem, wobei Kohlenwasserstoffe und Wasser unter Verwendung von jeweils einer Düse eingespritzt, vermischt und bei der Reaktion mit Luft oder Sauerstoff zu einem wasserstoffreichen Synthesegas umgewandelt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kohlenwasserstoff (K) und Wasser (W) über eine gemeinsame Düse (D) in die Gaserzeugungseinrichtung dosiert werden, wobei Kohlenwasserstoff (K) und Wasser (W) vor der Einspritzung stromaufwärts der Düse (D) über eine Regeleinrichtung (R) abwechselnd pulsierend zudosiert werden und die Kohlenwasserstoff- (K) und Wasserzufuhr (W) zur Düse (D) mit ei-

nem zentralen Dreiwege-Magnetventil (M) geregelt wird.

2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Zufuhrleitungen für Kohlenwasserstoff (K) und Wasser (W) in einem Dreiwege-Magnetventil (M) vor einer gemeinsamen Düse (D) münden und mit einer Regeleinrichtung (R) das Dreiwege-Magnetventil (M) betätigt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

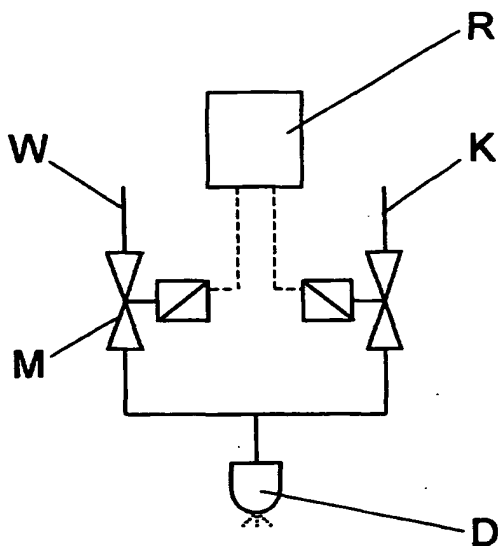


Fig. 2

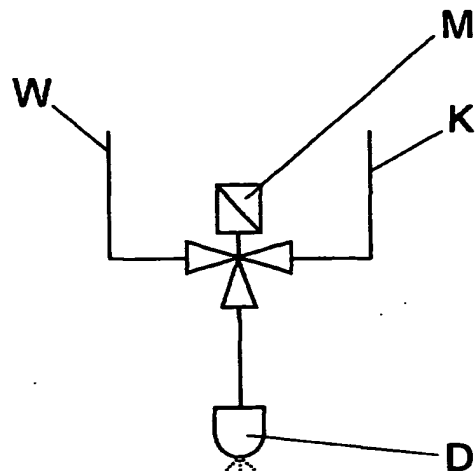


Fig. 3

